

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号
特開2001-176204
(P2001-176204A)

(43)公開日 平成13年6月29日 (2001.6.29)

(51)Int.Cl.
G 11 B 20/12
20/10

識別記号

F I
G 11 B 20/12
20/10

テ-マコ-ト(参考)
5 D 0 4 4
C

審査請求 未請求 請求項の数6 O L (全14頁)

(21)出願番号

特願平11-353856

(22)出願日

平成11年12月14日 (1999.12.14)

(71)出願人 000006747

株式会社リコー

東京都大田区中馬込1丁目3番6号

(72)発明者 西村 勇太郎

東京都大田区中馬込1丁目3番6号 株式会社リコー内

(74)代理人 100080931

弁理士 大澤 敬

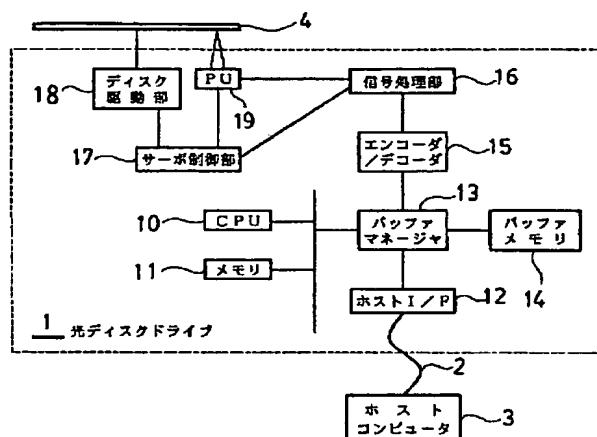
F ターム(参考) 5D044 AB01 AB05 AB07 BC06 CC04
DE02 DE03 DE12 DE48 DE52
DE62 DE64 EF05 FC18 GK12
HL02

(54)【発明の名称】 光学的情報記録再生装置

(57)【要約】

【課題】 記録媒体の欠陥領域に対する代替領域を効率良く割り付けることによって記録媒体上の記録容量を向上させ、代替処理時のアクセス速度の低下を防止する。

【解決手段】 C P U 1 0 は、光ディスク4の記録領域の欠陥領域を検出し、その検出された欠陥領域に対するその欠陥領域と同サイズの代替領域を記録領域の空き領域から確保し、代替領域と欠陥領域のアドレス及びサイズの欠陥代替情報を光ディスク4に記録する。



【特許請求の範囲】

【請求項1】記録媒体の記録領域に対して光学的に情報の記録及び再生を行う記録再生手段を備えた光学的情報記録再生装置において、

前記記録媒体の記録領域の欠陥領域を検出する欠陥領域検出手段と、

該手段によって検出された欠陥領域に対する該欠陥領域と同サイズの代替領域を前記記録領域の空き領域から確保する代替領域確保手段と、

前記代替領域と前記欠陥領域の位置及びサイズの欠陥代替情報を前記記録媒体に記録する欠陥代替情報記録手段とを設けたことを特徴とする光学的情報記録再生装置。

【請求項2】記録媒体の記録領域に対して光学的に情報の記録及び再生を行う記録再生手段を備えた光学的情報記録再生装置において、

代替領域のサイズを指定する代替領域サイズ指定手段と、

前記記録媒体の記録領域の欠陥領域を検出する欠陥領域検出手段と、

前記代替領域サイズ指定手段によって指定された代替領域のサイズに基づいて前記欠陥領域検出手段によって検出された欠陥領域に対する代替領域を前記記録領域の空き領域から確保する代替領域確保手段と、前記代替領域と前記欠陥領域の位置及び前記サイズの欠陥代替情報を前記記録媒体に記録する欠陥代替情報記録手段とを設けたことを特徴とする光学的情報記録再生装置。

【請求項3】請求項1又は2記載の光学的情報記録再生装置において、

前記記録媒体に記録された欠陥代替情報を読み出す欠陥代替情報読出手段を設けたことを特徴とする光学的情報記録再生装置。

【請求項4】前記欠陥領域検出手段が、前記記録領域の欠陥領域を情報再生時の誤り訂正回数に基づいて検出する請求項1乃至3のいずれか一項に記載の光学的情報記録再生装置。

【請求項5】前記欠陥領域検出手段が、前記記録領域の情報再生時にトラックオフセットをかけてエラーが生じた箇所を欠陥領域として検出する請求項1乃至3のいずれか一項に記載の光学的情報記録再生装置。

【請求項6】前記欠陥領域検出手段が、前記記録領域の情報再生時にフォーカスオフセットをかけてエラーが生じた箇所を欠陥領域として検出する請求項1乃至3のいずれか一項に記載の光学的情報記録再生装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】この発明は、記録媒体に対して光学的に情報の記録再生を行う光学的情報記録再生装置に関する。

【0002】

【従来の技術】情報を光学的に記録再生する記録媒体としては、DVDやCDなどの光ディスクが良く知られている。特に、複数回の記録ができる記録媒体としてDVD-RWやCD-RWといった光ディスクが知られている。

【0003】このように複数回の記録が可能である光ディスクでは書き換え回数の制限があり、記録を行う度に僅ながら記録特性が劣化していくという性質がある。また、記録媒体に対して一様に記録が行われるわけではないので、記録回数の多い領域と少ない領域が生じ、一枚の光ディスク上でも記録回数のばらつきが生じるので、光ディスク上に記録特性の良い領域と悪い領域が存在することになる。

【0004】光ディスクの記録特性が劣化した領域は、記録が不可能になってしまう場合もあるが、他の領域は今まで通り記録が可能であるので、光ディスクの一部が使用不可能になった場合に光ディスク自体を使用不能としまうと、光ディスクを無駄にするという不都合があった。

【0005】そこで、記録特性が悪化した領域や全く記録ができなくなった領域を欠陥領域とし、他の領域を代替領域として割り当てる方法が採られている。このように欠陥領域に対して代替処理（「交替処理」とも称する）を行うことによって、実際の記録データを代替領域（「交替領域」とも称する）に記録し、光ディスク自体が使用不能になってしまうのを防ぐことができる。

【0006】従来、このような記録媒体の欠陥領域に対して代替領域を割り付けを行う装置として、一定のエリア毎に代替領域に相当する代替セクタを用意し、欠陥領域を検出した時、代替セクタによって交替処理を行う光学的情報記録再生装置（例えば、特開平5-159472号公報参照）が提案されている。

【0007】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、上述のような従来の光学的情報記録再生装置では、代替領域をセクタ単位としており、セクタのサイズより小さい部分が欠陥領域であってもセクタ毎に交替処理を行ってしまうので、本来交替せずに済む領域が交替処理の対象になってしまい、代替領域を無駄に消費するというという問題があった。

【0008】また、セクタサイズよりも大きな領域が欠陥領域になった場合には、欠陥領域中のセクタのそれに対して交替処理を行うので、交替処理を記録するための欠陥リストの容量が大きなものになってしまい、その分だけユーザデータを記録する領域が少なくなるという問題もあった。

【0009】この発明は上記の課題を解決するためになされたものであり、記録媒体の欠陥領域に対する代替領域を効率良く割り付けることによって記録媒体上の記録容量を向上させ、代替処理時のアクセス速度の低下を防

止することを目的とする。

【0010】

【課題を解決するための手段】この発明は上記の目的を達成するため、記録媒体の記録領域に対して光学的に情報の記録及び再生を行う記録再生手段を備えた光学的情報記録再生装置において、上記記録媒体の記録領域の欠陥領域を検出する欠陥領域検出手段と、その手段によって検出された欠陥領域に対する該欠陥領域と同サイズの代替領域を前記記録領域の空き領域から確保する代替領域確保手段と、上記代替領域と上記欠陥領域の位置及びサイズの欠陥代替情報を上記記録媒体に記録する欠陥代替情報記録手段を設けたものである。

【0011】また、記録媒体の記録領域に対して光学的に情報の記録及び再生を行う記録再生手段を備えた光学的情報記録再生装置において、代替領域のサイズを指定する代替領域サイズ指定手段と、上記記録媒体の記録領域の欠陥領域を検出する欠陥領域検出手段と、上記代替領域サイズ指定手段によって指定された代替領域のサイズに基づいて上記欠陥領域検出手段によって検出された欠陥領域に対する代替領域を上記記録領域の空き領域から確保する代替領域確保手段と、上記代替領域と上記欠陥領域の位置及び上記サイズの欠陥代替情報を上記記録媒体に記録する欠陥代替情報記録手段を設けるとよい。

【0012】さらに、上記のような光学的情報記録再生装置において、上記記録媒体に記録された欠陥代替情報を読み出す欠陥代替情報読出手段を設けるとよい。

【0013】また、上記欠陥領域検出手段が、上記記録領域の欠陥領域を情報再生時の誤り訂正回数に基づいて検出するようにするとい。

【0014】あるいは、上記欠陥領域検出手段が、上記記録領域の情報再生時にトラックオフセットをかけてエラーが生じた箇所を欠陥領域として検出するようにしてもよい。

【0015】あるいはまた、上記欠陥領域検出手段が、上記記録領域の情報再生時にフォーカスオフセットをかけてエラーが生じた箇所を欠陥領域として検出するようにしてもよい。

【0016】

【発明の実施の形態】以下、この発明の実施形態を図面に基づいて具体的に説明する。図1は、この発明の光学的情報記録再生装置の一実施形態である光ディスクドライブの構成を示すブロック図である。

【0017】この光ディスクドライブ1は、マイクロコンピュータによって実現され、CPU10はメモリ11に格納されたファームウェアプログラムに基づいて光ディスクドライブ1の全体の制御を司っており、後述するホストインタフェイス(I/F)12、バッファマネージャ13、エンコーダ/デコーダ15、信号処理部16、サーボ制御部17、ディスク駆動部18、ピックアップ(PU)ユニット19の各ブロックの制御を行って

いる。

【0018】メモリ11は、CPU10が実行し、光ディスクドライブ1を起動及び制御するためのファームウェアプログラムを保存している。また、CD-RW、DVD-RW等の光ディスク4に記録されている欠陥リストを一時的に保存し、代替領域に記録するためのデータを一時的に保存する。

【0019】ホストI/F12は、ホストコンピュータ3とのインタフェイスを担っており、光ディスク4への

10 データ記録時には、ホストコンピュータ3からインタフェイス仕様のプロトコルによって送られてきたユーザデータをバッファマネージャ13へ転送し、データ再生時にはバッファマネージャ13から送られてきたユーザデータをSCSIやATAPIなどのインタフェイス2を通じてホストコンピュータ3へ送信する処理を行う。

【0020】バッファマネージャ13は、記録時にはホストコンピュータ3から送られてきたデータを一旦バッファメモリ14上へ保存すると共に、バッファメモリ14上のデータを光ディスク4の記録速度に合わせてエンコーダ/デコーダ15へ送る処理を行う。

【0021】バッファマネージャ13は、バッファメモリ14上のデータ容量を管理しており、常に光ディスク4への記録が継続するようにデータ容量を調整し、バッファメモリ14上でデータ量が不足している場合はデータ転送を要求し、バッファメモリ14上に十分なデータ量が確保できている場合は、ホストコンピュータ3からのデータ転送を一時ストップする処理を行う。

【0022】また、再生時はエンコーダ/デコーダ15によってデコードされたユーザデータをバッファメモリ14に一時保存するとともに、バッファメモリ14上のデータをホストI/F12を通じてホストコンピュータ3に送信する。

【0023】バッファメモリ14は、データの転送速度と記録速度の差を吸収するためのデータバッファであり、記録時にはホストI/F12からのデータを、再生時にはエンコーダ/デコーダ15からのデータを一時的に保存しておく領域である。

【0024】エンコーダ/デコーダ15は、データ再生時には信号処理部16から送られてくるデジタル信号を40 複号してユーザデータとしてバッファマネージャ13に送る処理を行う。

【0025】また、データ記録時には、バッファマネージャ13から記録速度に応じた転送速度で送られてきたユーザデータを、光ディスク4上に記録するデータ配列に符号化して信号処理部16へ送る処理を行う。

【0026】信号処理部16は、データ再生時にはPUユニット19からの再生信号及びエラー信号などに基づいてPUユニット19やディスク駆動部18を制御するためにサーボ制御部17に制御データを送ると共に、再生信号のデータをエンコーダ/デコーダ15のデコーダ

へ送る処理を行う。

【0027】また、データ記録時は、同じくPUユニット19からの再生信号、同期信号、及びエラー信号などに基づいてPUユニット19やディスク駆動部18を制御するためにサーボ制御部17に制御データを送ると共に、エンコーダ/デコーダ15のエンコーダから送られてくるデータを記録用のデータとしてPUユニット19へ送信する処理を行う。

【0028】サーボ制御部17は、信号処理部16において計算された制御データに基づいてPUユニット19やディスク駆動部18の制御の処理を行う。例えば、PUユニット19の位置制御、PUユニット19上の図示を省略したレーザダイオード(LD)によるレーザ光の照射のためのパワー調整、スピンドルモータ(図示を省略する)による速度制御などの処理を行う。

【0029】ディスク駆動部18は、サーボ制御部17より送られてきた信号に基づいて自身が持つスピンドルモータを制御して光ディスク4の回転速度を決定する処理を行う。

【0030】PUユニット19は、光源であるLDを持っており、光ディスク4に対してレーザ光を照射し、その戻り光の反射率によってデータを読み出すユニットであり、読み出したデータを再生信号として信号処理部16へ転送する処理を行う。

【0031】また、データ記録時には、光ディスク4に対してある一定の波形パターンのレーザパワーでレーザ光を照射し、信号処理部16から送られてきたデータを光ディスク4に書き込む処理も行う。

【0032】さらに、上記データの記録再生時、光ディスク4上の記録再生位置に自信のユニット及び光源であるLDを移動させるシーク、トラッキング、及びフォーカシングの処理も行う。

【0033】一方、ホストコンピュータ3は、CPU、ROM、RAM等からなるマイクロコンピュータを内蔵したパーソナルコンピュータ等の装置であり、インターフェイス2を通じて光ディスクドライブ1と接続されている。

【0034】インターフェイス2は、ホストコンピュータ3と周辺機器である光ディスクドライブ1を接続するものであり、例えばSCSI、ATAPI、IEEE1394などが良く知られている。

【0035】これらのインターフェイスは、それぞれのインターフェイス仕様で定められているプロトコルで通信して、ホストコンピュータ3と光ディスクドライブ1とが互いにコマンドを発行することによってそれぞれの装置が所定の動作をする。

【0036】次に、上記光ディスクドライブ1における光ディスク4上の代替領域について説明する。光ディスク4には実データを記録する領域の他に、代替領域(代替領域)と欠陥管理領域が存在する。

【0037】代替領域は、実データを記録する領域上で欠陥が生じた領域を代替するために割り当てる領域である。欠陥管理領域は上記欠陥代替情報を格納する領域であり、欠陥が生じた領域の場所(位置)とそれを代替した領域の場所(位置)とを対応づける欠陥リストを保存する領域である。

【0038】例えば、欠陥リストに欠陥領域とそれに割り当てた代替領域のそれぞれのアドレスを保存しておけば、欠陥領域へのアクセスが生じた場合に欠陥リストを参照することによって代替領域のアドレスを取得することができ、代替領域に対するデータの記録及び再生を行うことができる。

【0039】図2は、光ディスク4の記録領域のフォーマット例を示す図である。光ディスク4の記録領域は、データゾーン30、リードインエリア31、及びリードアウトエリア32からなる。

【0040】実データはデータゾーン30上に記録され、代替領域と欠陥管理領域は、データゾーン30以外の領域、すなわちデータゾーン30の内周側に存在するリードインエリア31や実データ記録領域の外周側に存在するリードアウトエリア32に記録される場合、またはデータゾーン30中に記録される場合がある。

【0041】次に、上記光ディスクドライブ1におけるこの発明の請求項1記載の機能と動作処理を説明する。この場合、上記CPU10等が、記録媒体の記録領域に対して光学的に情報の記録及び再生を行う記録再生手段と、上記記録媒体の記録領域の欠陥領域を検出する欠陥領域検出手段と、その手段によって検出された欠陥領域に対するその欠陥領域と同サイズの代替領域を上記記録領域の空き領域から確保する代替領域確保手段と、上記代替領域と上記欠陥領域の位置及びサイズの欠陥代替情報を上記記録媒体に記録する欠陥代替情報記録手段の機能を果たす。

【0042】まず、この光ディスクドライブ1における光ディスク4の初期化処理について説明する。光ディスク4を使用するためには初期化処理が必要である。その初期化処理は、光ディスク4上の記録が行えない欠陥領域を初期段階で検出し、その欠陥領域を使用禁止にするための欠陥リストを生成する処理を行うものである。したがって、当然のことながら未使用の光ディスクが処理対象になる。

【0043】この初期化処理では、まず、光ディスク4の記録領域から初期の欠陥領域を検出する欠陥領域検出を行う。ここで、欠陥領域を検出しても代替領域を離れたエリアに取ることは行わない。

【0044】例えば、図2に示したリードインエリア31やリードアウトエリア32に欠陥領域を代替する代替領域を設定した場合、再生時のシーケンスは欠陥領域のアドレスまで再生した後、一旦代替領域までシークして代替領域上のデータを再生し、再度欠陥領域のアドレス

まで戻るという動作になり、アクセス時間が増大してしまう。そこで、光ディスクドライブ1のCPU10は、光ディスク4に対する初期化処理時、記録領域の欠陥領域をスキップして代替領域を作らずに初期化する。

【0045】例えば、図3に示すように、光ディスク4の記録領域にサイズ：mだけの欠陥領域40を検出した場合、サイズ：mだけスキップしてデータの記録領域を確保する。図3に示した例では、欠陥領域40は記録領域のアドレス：nからサイズ：mまでの領域である。そして、この欠陥領域40のアドレス：nと欠陥領域40のサイズ：mとを欠陥管理領域の欠陥リストに記録して登録する。

【0046】図4は、初期化処理時の欠陥リストのフォーマット例を示す図であり、上記欠陥領域40のアドレス（欠陥アドレス）：nとサイズ（欠陥領域サイズ）：mとを対応させて登録する。

【0047】次に、上記欠陥領域をスキップして初期化処理を施すことにより、その結果、光ディスク4上の物理的なアドレスと、初期化によって欠陥領域を排除した論理的なアドレスは異なってくる。

【0048】例えば、図3に示した例では、欠陥領域40の直後のアドレスが、物理アドレスでは：n+mに、論理アドレスでは：nになる。したがって、欠陥領域をスキップする初期化を行った場合には、物理的なアドレスと論理的なアドレスの変換処理を行う。

【0049】上記欠陥領域のスキップサイズは任意に設定することができる。例えば、アドレスの変換作業を簡単にするためには、スキップサイズをある一定の単位にした方が良い。また、光ディスク4の記録容量を減らしたくない場合は、スキップサイズを欠陥部分のサイズ分だけ、図3に示した例ではサイズ：mにするのが良い。

【0050】次に、初期化以外で欠陥領域が発生した場合の処理について説明する。複数回の記録が可能である光ディスク4では書き換え回数の制限があり、記録を行う度に僅かながら記録特性が劣化していくという性質がある。そのため、何度も記録を行った領域は記録特性が劣化していき、最後には記録が行えない領域、つまり欠陥領域になってしまふ恐れがある。

【0051】このように、光ディスク4を使用しているうちにある領域が欠陥領域と判定された場合、その領域を無効とし、欠陥領域と同じサイズの代替領域を確保する。

【0052】例えば、図5の（a）に示すように、欠陥領域41がサイズ：mであった場合、図5の（b）に示すようにリードインエリアに代替用の領域があり、アドレス：kまでを既に他の代替領域として使用済みである場合、使用済み領域を除いたアドレス：kと欠陥領域41のサイズ：mに基づいてアドレス：k～（k+m）を今回の代替領域42として確保する。

【0053】この場合の欠陥リストは、初期化での欠陥

リストとは異なり、代替領域のアドレスも必要になる。【0054】したがって、図5の（a）と（b）に示したような代替領域の割り当て処理を行った場合は、図6に示すようなフォーマットで欠陥領域41のアドレス（欠陥領域アドレス）：nと代替領域42のアドレス（代替領域アドレス）：kと欠陥領域のサイズ（欠陥領域サイズ）：mとを対応させて欠陥代替情報として欠陥リストに登録する。

【0055】このようにして、欠陥領域と代替領域の対応が欠陥リスト上に記録され、欠陥領域から代替領域への置き換えが可能になる。

【0056】上記欠陥領域のサイズは自由に設定することが可能である。例えば、図5の（a）と（b）に示したように、欠陥領域のサイズ分だけを代替すれば代替領域を節約することができる。また、欠陥領域から代替領域へのアドレス変換を容易にするのであれば、代替領域のサイズがある固定サイズ単位に設定するとよい。

【0057】さらに、欠陥領域のサイズを自由に設定可能にすることは、欠陥領域が大きい場合にも有効である。つまり、従来のように1セクタ単位で欠陥リストを作成すると、欠陥セクタの数だけ欠陥領域と代替領域との対応付けが必要になるが、上記図4及び図6に示したフォーマットの欠陥リストによれば、欠陥領域のサイズも記述してあるので対応付けが1つで済み、欠陥リストのサイズ自体を小さくすることができる。

【0058】したがって、欠陥リストのサイズが小さくなれば、欠陥リストに必要な記憶容量が減ってユーザデータを記録する容量を増やすことができ、また欠陥リストの検索に要する時間が短縮できるので、アクセス速度の低下を防ぐことができる。

【0059】次に、この光ディスクドライブ1における記録時の動作処理を図7に示したフローチャートに基づいて説明する。なお、図中では各処理段階を示すステップを「S」と略記する。

【0060】まず、ホストコンピュータ3は光ディスク4へ記録するためのデータを用意する（S1）。次に、ホストコンピュータ3はインタフェイス2を通じてデータの記録要求コマンドを光ディスクドライブ1へ送信する（S2）。

【0061】上記記録要求コマンドは、例えば、SCSIインタフェイスでは「ライト（W R I T E）コマンド」が相当する。このライトコマンドには「記録開始アドレス」及び「記録サイズ」が情報として入っている。

【0062】光ディスクドライブ1のCPU10は、ホストコンピュータ3から記録要求コマンドを受信すると（S11）、光ディスク4に記録されている欠陥リストを取得する（S12）。上記欠陥リストは光ディスク4上の欠陥管理領域にあり、その欠陥リストのデータを読み出し、光ディスクドライブ1上のメモリ11に保存する。

【0063】次に、光ディスクドライブ1のCPU10は、ホストコンピュータ3からのデータの受信を試みる。バッファマネージャ13は、バッファメモリ14に蓄積されているデータ量をモニタリングしながら必要なサイズのデータをインターフェイス2の信号を制御してホストコンピュータ3に要求してデータを受信する(S13)。ホストコンピュータ3は、光ディスクドライブ1からの制御信号に応じて、データを順次インターフェイス2を通じて光ディスクドライブ1へ送信する(S3)。

【0064】バッファマネージャ13は、ホストコンピュータ3から受信したデータを順次バッファメモリ14上に格納していく。そして、バッファメモリ14上のデータ量が少ないと、ホストコンピュータ3へのデータ転送要求を続ける。

【0065】一方、バッファメモリ14上のデータ量が多くなり、次の受信でデータがあふれてしまう場合は、ホストコンピュータ3へのデータ転送要求を一時中断し、バッファメモリ14の空きができるまで要求をストップする。上記作業処理を繰り返し、全てのデータ受信を行う。

【0066】上記処理で受信したデータはバッファマネージャ13を通じてエンコーダ/デコーダ15へ送り、コマンドで指定された記録開始アドレスから順に記録していく。

【0067】またこの時、メモリ11上にロードされている欠陥リストを参照し、記録アドレス=欠陥アドレスか否かによって記録アドレス中に欠陥領域が存在するか否かを判断する(S14)。

【0068】記録アドレス=欠陥アドレスであり(S14)、記録アドレス中に初期化による欠陥領域が存在する場合(S17)は、その欠陥領域をスキップして論理的なアドレスに対して記録を行う(S18)。

【0069】また、記録アドレス=欠陥アドレスであり(S14)、記録アドレス中に初期化以外で発生した欠陥領域が存在する場合(S17)は、その欠陥領域を代替している代替領域のアドレスに記録する。

【0070】したがって、記録途中で欠陥領域アドレスへの記録要求が生じたら、欠陥リストに基づいて代替領域のアドレスを取得し(S19)、そのアドレス位置までシークし、代替領域への記録を開始する(S20)。そして、欠陥リストに登録されているサイズだけ代替領域に記録した後、もとのアドレスまでシークして記録を続ける。

【0071】例えば、図5と図6で説明したような代替処理が行われていた場合、アドレス:nまで記録後、アドレス:kの代替領域までシークして代替領域への記録を開始する。その後、アドレス:kからアドレス:k+mまでの記録終了後、アドレス:n+mまでシークして記録を続ける。

【0072】また、代替領域のサイズが小さく、メモリ

11の空き領域に記録データを保存できる場合は、記録データをメモリ11に保存するだけで実際に代替領域の記録は行わないようになることができる。このような場合は、代替領域以外の記録が全て終了した時点で、メモリ11上に残っているデータを代替領域に記録する。

【0073】例えば、図5と図6で説明したような代替処理が行われていた場合、アドレス:nまで記録後、アドレス:nからアドレス:n+mまでに記録すべきデータをメモリ11上の空き領域に保存し、アドレス:n+mから記録を再開する。

【0074】そして、代替領域以外の記録が全て終了したら、アドレス:kまでシークし、メモリ11上に保存してあるデータを光ディスク4上のアドレス:kからアドレス:k+mまでに記録する。このような処理により、記録途中でのシークを避けることができ、アクセス時間の低下を防ぐことができる。

【0075】また、記録時に欠陥領域を検出した場合は、代替処理を行ってメモリ11上の欠陥リストを更新する。そして、データ受信が終了し(S15)、記録データの全ての記録が終了した後、メモリ11上で更新された欠陥リストを光ディスク4の欠陥管理領域に記録する(S16)。

【0076】次に、この光ディスクドライブ1における再生時の動作処理を図8に示したフローチャートに基づいて説明する。ホストコンピュータ3はインターフェイス2を通じてデータの再生要求コマンドを光ディスクドライブ1へ送信する(S31)。

【0077】上記再生要求コマンドは、例えば、SCSIインターフェイスでは「リード(READ)コマンド」が相当する。このリードコマンドには「記録開始アドレス」及び「記録サイズ」が情報として入っている。

【0078】光ディスクドライブ1のCPU10は、ホストコンピュータ3から再生要求コマンドを受信すると(S41)、光ディスク4に記録されている欠陥リストを取得する(S42)。上記欠陥リストは光ディスク4上の欠陥管理領域にあり、その欠陥リストのデータを読み出し、光ディスクドライブ1上のメモリ11に保存する。

【0079】次に、光ディスクドライブ1のCPU10は、ホストコンピュータ3から送られてきた再生要求コマンドを解釈し、「再生アドレス」とその「サイズ」を算出する。

【0080】この時、メモリ11上にロードされている欠陥リストを参照し、記録アドレス=欠陥アドレスか否かによって再生アドレス中に欠陥領域が存在するか否かを判断する(S44)。

【0081】記録アドレス=欠陥アドレスであり(S44)、記録アドレス中に初期化による欠陥領域が存在する場合(S47)は、その欠陥領域をスキップして論理的なアドレスに対して再生を行う。

【0082】また、記録アドレス＝欠陥アドレスであり（S44）、記録アドレス中に初期化以外で発生した欠陥領域が存在する場合（S47）は、その欠陥領域を代替している代替領域のアドレスを再生する。

【0083】したがって、再生途中で欠陥領域アドレスからの再生要求が生じたら、欠陥リストに基づいて代替領域のアドレスを取得し（S49）、そのアドレス位置までシークし、代替領域からの再生を開始する（S50）。そして、欠陥リストに登録されているサイズだけ代替領域から再生した後、もとのアドレスまでシークして再生を続ける。

【0084】例えば、図5と図6で説明したような代替処理が行われていた場合、アドレス：nまで再生後、アドレス：kの代替領域までシークして代替領域からの再生を開始する。その後、アドレス：kからアドレス：k+mまでの再生終了後、アドレス：n+mまでシークして再生を続ける。

【0085】また、再生時に欠陥領域を検出した場合は、代替処理を行ってメモリ11上の欠陥リストを更新する。そして、データ送信が終了して（S45）、全てのデータ再生が終了した後、メモリ11上で更新された欠陥リストを光ディスク4の欠陥管理領域に記録する（S46）。

【0086】このようにして、欠陥個所を代替する領域の大きさを可変に設定することにより、代替処理を効率的に行え、光ディスク上の記録容量の低下を少なくすることができる。

【0087】また、欠陥領域と代替領域の対応を表すための欠陥リストの容量を小さくすることにより、欠陥リストに必要な記憶容量を少なくすると共に、アクセス速度の低下を防ぐことができる。

【0088】次に、上記光ディスクドライブ1におけるこの発明の請求項2記載の機能と動作処理を説明する。この場合、上記CPU10等が、記録媒体の記録領域に対して光学的に情報の記録及び再生を行う記録再生手段と、代替領域のサイズを指定する代替領域サイズ指定手段と、上記記録媒体の記録領域の欠陥領域を検出する欠陥領域検出手段と、上記代替領域サイズ指定手段によって指定された代替領域のサイズに基づいて上記欠陥領域検出手段によって検出された欠陥領域に対する代替領域を上記記録領域の空き領域から確保する代替領域確保手段と、上記代替領域と上記欠陥領域の位置及び上記サイズの欠陥代替情報を上記記録媒体に記録する欠陥代替情報記録手段の機能を果たす。

【0089】次に、この光ディスクドライブ1におけるこの発明の請求項2記載に関わる記録再生処理について説明する。この光ディスクドライブ1におけるこの発明の請求項2記載に関わる機能による動作処理は、上記この発明の請求項1記載に関わる機能の動作処理と基本部分は同様である。

【0090】まず、記録時または再生時にホストコンピュータ3からコマンドを送信する時、合わせて代替領域のサイズも送信する。これは、ホストコンピュータ3上の光ディスク4を起動するアプリケーションでユーザが指定したサイズを、インタフェイス2のプロトコルを介して光ディスクドライブ1へ通知する。これにより、ホストコンピュータ3を介してユーザが代替領域のサイズを任意に指定することができる。

【0091】光ディスクドライブ1のCPU10は、ホストコンピュータ3から代替領域サイズの指定を受信すると、その指定されたサイズの値に基づいて代替領域サイズを決定する。

【0092】そして、光ディスク4のある領域が欠陥領域と判定された場合、その欠陥領域を含む上記決定した代替領域サイズ分を無効とし、代替領域サイズ分の代替領域を確保すると共に、欠陥領域のアドレス、代替領域のアドレス、及び指定されたサイズを欠陥リストに登録する。

【0093】例えば、図9の（a）に示すように、欠陥領域43がサイズ：mであった場合、その欠陥領域43を含む代替領域のサイズ：Mの範囲部分を無効領域とし、図9の（b）に示すようにリードインエリアにサイズ：Mの代替領域44を確保する。

【0094】すなわち、図9の（b）に示すように、アドレス：Kまでが既に他の代替領域として使用済みである場合、その使用済み領域を除いたアドレス：K～（K+M）を今回の代替領域44として確保する。

【0095】したがって、図9の（a）と（b）に示したような代替領域の割り当て処理を行った場合は、図10に示すようなフォーマットで欠陥領域43のアドレス（欠陥領域アドレス）：Nと代替領域44のアドレス（代替領域アドレス）：Kと予め指定された欠陥領域のサイズ（欠陥領域サイズ）：Mとを対応させて欠陥代替情報として欠陥リストに登録する。

【0096】そして、光ディスクドライブ1の実際の記録は確保した代替領域44のアドレス：K～（K+M）に対して行う。

【0097】また、欠陥領域のサイズが指定された代替領域サイズよりも大きい場合は、代替領域サイズの倍数を代替領域に割り当てる。このようにして、記録容量を優先するのならば代替領域のサイズを小さく設定し、アクセス速度を優先するのならば代替領域のサイズを大きく設定するようユーザがホストコンピュータ3を介して自由に指定することができる。

【0098】さらに、光ディスクドライブ1のCPU10は、ホストコンピュータ3からユーザによる代替領域サイズを無指定にするコマンドが発行された場合は、光ディスクドライブ1のメモリ11のファームウェアで動的にサイズを決定する。

【0099】このようにして、ユーザが代替する領域の

大きさを任意に設定可能にすることにより、記録容量を優先するのかアクセス速度を優先するのかをユーザが自由に選択することができる。

【0100】次に、上記光ディスクドライブ1におけるこの発明の請求項3記載の機能と動作処理を説明する。この場合、上記CPU10等が、記録媒体に記録された欠陥代替情報を読み出す欠陥代替情報読出手段の機能を果たす。

【0101】次に、この光ディスクドライブ1におけるこの発明の請求項3記載に関わる処理について説明する。この光ディスクドライブ1におけるこの発明の請求項3記載に関わる機能による動作処理以外は、上記この発明の請求項1又は2記載に関わる機能の動作処理と同様である。

【0102】まず、光ディスク4上の欠陥管理領域に、予め記録領域中の欠陥個所(欠陥領域)を代替する代替領域サイズの設定を記録しておく。光ディスクドライブ1のCPU10は、動作開始時に光ディスク4上の代替領域サイズを読み出す。

【0103】そして、ある領域が欠陥領域と判定された場合は、その欠陥領域を含む代替領域サイズ分を無効にし、代替領域サイズ分の代替領域を確保すると共に、欠陥領域のアドレス、代替領域のアドレス、及び指定された代替領域サイズを欠陥リストに登録する。

【0104】例えば、図9と図10に基づいて説明した代替領域の割り当ての場合、図9の(b)に示したように、実際の記録は確保したアドレス:K~(K+M)の代替領域44に対して代替処理を行う。また、欠陥領域が指定された代替領域サイズよりも大きい場合は、代替領域サイズの倍数を代替領域にする。

【0105】そして、光ディスクドライブ1のCPU10は、光ディスク4の特性に合った代替領域サイズを設定し、光ディスク4上の欠陥管理領域にその設定した代替領域サイズを記録する。

【0106】このようにして、光ディスク上に欠陥個所を代替する代替領域サイズの設定値を記録しておくことにより、光ディスクドライブに依存せず、光ディスクの特性に応じた代替領域サイズを設定することができる。

【0107】次に、上記光ディスクドライブ1におけるこの発明の請求項4記載の機能と動作処理を説明する。この場合、上記CPU10、エンコーダ/デコーダ15等が、記録領域の欠陥領域を情報再生時の誤り訂正回数に基づいて検出する機能を果たす。

【0108】次に、この光ディスクドライブ1におけるこの発明の請求項4記載に関わる欠陥領域の検出処理について説明する。この光ディスクドライブ1におけるこの発明の請求項4記載に関わる機能による欠陥領域検出の動作処理以外は、上記この発明の請求項1又は2記載に関わる機能の動作処理と基本部分は同様である。

【0109】光ディスクドライブ1では、データを記録

するためにはエンコーダ/デコーダ15によって図11に示す処理の流れでユーザデータをエンコードする。まず、図11の(a)に示すように、ユーザデータを2KB毎のブロック(2KBデータ)に区切る。

【0110】そして、同図の(b)に示すように、それぞれの2KBデータに対してアドレスなどのセクタ情報50やエラー検出コード51を追加し、同図の(c)に示すように、固定データの連続性を防ぐためにスクランブルをかける。

10 【0111】その後、同図の(d)に示すように、この各2KBデータを複数ブロック、例えば16ブロックをまとめて一つの大きなブロックにし、PI、POと呼ばれるエラー訂正コード(エラー訂正符号)52を付加し、同図の(e)に示すように、今度は16分割して、同図の(f)に示すように、それにセクタ同期信号53を付け加え、8-16変調をかけて光ディスク4へ記録する記録データ列に変換する。

【0112】このような変換により、エラー訂正符号を付加したデータ列にして光ディスク4へ記録する。

20 【0113】一方、再生時は、光ディスク4から読み出した再生信号をエンコーダ/デコーダ15へ送る。エンコーダ/デコーダ15のデコーダでは、エンコーダと逆の処理を行うと共に、付加されたエラー訂正符号によって実データの誤り訂正を行う。

【0114】ここで、実データに誤りが無い場合はそのまま出力し、誤りのある場合は誤り訂正後に出力する。エンコーダ/デコーダ15では、その誤り訂正の回数をカウントしており、誤り訂正の頻度、誤り訂正回数が多ければ該当領域が欠陥領域に近い領域として検出する。

30 【0115】このようにして、誤り訂正が頻発する領域では近いうちに欠陥領域になる可能性が高いので、誤り訂正率の高い領域を欠陥領域として検出することにより、予めデータを代替領域へ保存しておくことによってデータの信頼性を向上することができる。

【0116】次に、上記光ディスクドライブ1におけるこの発明の請求項5記載の機能と動作処理を説明する。この場合、上記CPU10、エンコーダ/デコーダ15等が、記録領域の情報再生時にトラックオフセットをかけてエラーが生じた箇所を欠陥領域として検出する機能を果たす。

40 【0117】次に、この光ディスクドライブ1におけるこの発明の請求項5記載に関わる欠陥領域の検出処理について説明する。この光ディスクドライブ1におけるこの発明の請求項5記載による欠陥領域検出の動作処理以外は、上記この発明の請求項1又は2記載に関わる機能の動作処理と同様である。

【0118】光ディスクドライブ1では、サーボ制御部17がLDのレーザ光の照射を光ディスク4上の記録再生位置に移動させるように、PUユニット19の移動制御を行っている。ここで、その制御の際に強制的にト

ツクずれを起こすようにトラックオフセットを発生させると、直に欠陥領域になる恐れのある劣化が進んだ領域ではトラックオフセットを発生しない場合と比較して再生時にエラーが生じ易くなる。

【0119】そこで、サーボ制御部17によってデータ領域の再生時に微小なトラックオフセットをかける。すると、光ディスク4上の通常エラーが生じない領域にもエラーが生じることになるが、ただし、この領域は既に記録特性が悪くなっている、近いうちに欠陥領域になる可能性が高いので、欠陥領域として検出する。

【0120】このようにして、トラックオフセットをかけることでエラーが生じた領域を欠陥領域として検出し、その領域のデータを代替領域へ保存しておけばデータの信頼性が向上する。

【0121】次に、上記光ディスクドライブ1におけるこの発明の請求項6記載の機能と動作処理を説明する。この場合、上記CPU10、エンコーダ/デコーダ15等が、記録領域の情報再生時にフォーカスオフセットをかけてエラーが生じた箇所を欠陥領域として検出する機能を果たす。

【0122】次に、この光ディスクドライブ1におけるこの発明の請求項6記載に関わる欠陥領域の検出処理について説明する。この光ディスクドライブ1におけるこの発明の請求項6記載に関わる機能による欠陥領域検出の動作処理以外は、上記この発明の請求項1又は2記載に関わる機能の動作処理と同様である。

【0123】上述の処理ではPUユニット19の移動制御の際にトラックずれを起こすようにしたが、強制的にフォーカスずれを起こすようにフォーカスオフセットを発生させても、直に欠陥領域になる恐れのある劣化が進んだ領域では、同じようにフォーカスオフセットを発生しない場合と比較して再生時にエラーが生じ易くなる。

【0124】そこで、光ディスクドライブ1のサーボ制御部17によってデータ領域の再生時に微小なフォーカスオフセットをかける。すると、光ディスク4上の通常エラーが生じない領域にもエラーが生じることになるが、この領域は既に記録特性が悪くなっている、近いうちに欠陥領域になる可能性が高いので、欠陥領域として検出する。

【0125】このようにして、フォーカスオフセットをかけることでエラーが生じた領域を欠陥領域として検出し、その領域のデータを代替領域へ保存しておけばデータの信頼性が向上する。

【0126】

【発明の効果】以上説明してきたように、この発明の光学的情報記録再生装置によれば、記録媒体の欠陥領域に対する代替領域を効率良く割り付けることによって記録媒体上の記録容量を向上させ、その割り付けの位置情報の容量を少なくすることにより代替処理時のアクセス速*

* 度の低下を防止することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】この発明の光学的情報記録再生装置の一実施形態である光ディスクドライブの構成を示すブロック図である。

【図2】図1に示した光ディスク4の記録領域のフォーマット例を示す図である。

【図3】図1に示した光ディスクドライブ1における初期化時の欠陥領域のスキップ処理の説明に供する図である。

【図4】図3によって説明した初期化時の欠陥領域を登録した欠陥リストのフォーマット例を示す図である。

【図5】図1に示した光ディスクドライブ1における初期化以外の時の欠陥領域の代替領域割り当て処理の説明に供する図である。

【図6】図5によって説明した初期化以外時の欠陥領域を登録した欠陥リストのフォーマット例を示す図である。

【図7】図1に示した光ディスクドライブ1におけるこの発明の請求項1記載に関わる記録時の動作処理を示すフローチャートである。

【図8】図1に示した光ディスクドライブ1におけるこの発明の請求項1記載に関わる再生時の動作処理を示すフローチャートである。

【図9】図1に示した光ディスクドライブ1におけるこの発明の請求項2及び3記載に関わる欠陥領域の代替領域割り当て処理の説明に供する図である。

【図10】図9によって説明した欠陥領域と代替領域とを登録した欠陥リストのフォーマット例を示す図である。

【図11】図1に示した光ディスクドライブ1におけるこの発明の請求項4記載に関わるユーザデータのエンコード処理の説明に供する図である。

【符号の説明】

1：光ディスクドライブ 2：インタフェイス

3：ホストコンピュータ 4：光ディスク

10：CPU 11：メモリ

12：ホストインターフェイス（I/F）

13：バッファマネージャ

14：バッファメモリ 15：エンコーダ/デコーダ

16：信号処理部 17：サーボ制御部

18：ディスク駆動部

19：ピックアップ（PU）ユニット

30：データゾーン 31：リードインエリア

32：リードアウトエリア

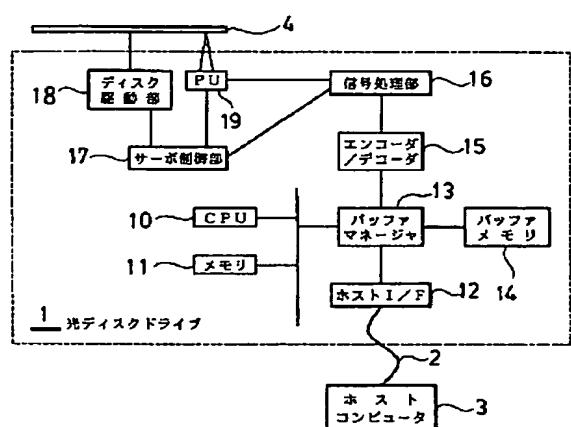
40, 41, 43：欠陥領域

42, 44：代替領域 50：セクタ情報

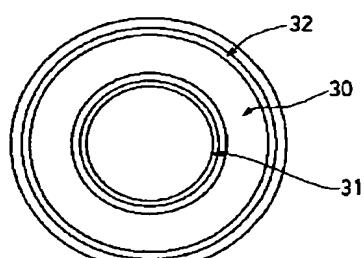
51：エラー検出コード 52：エラー訂正コード

53：セクタ同期信号

【図1】



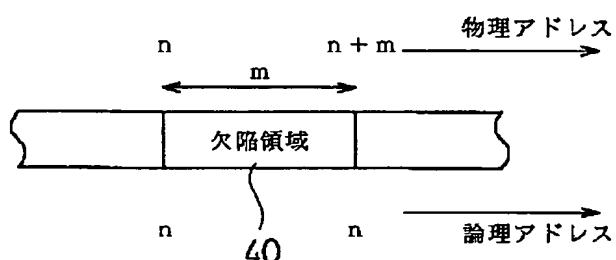
【図2】



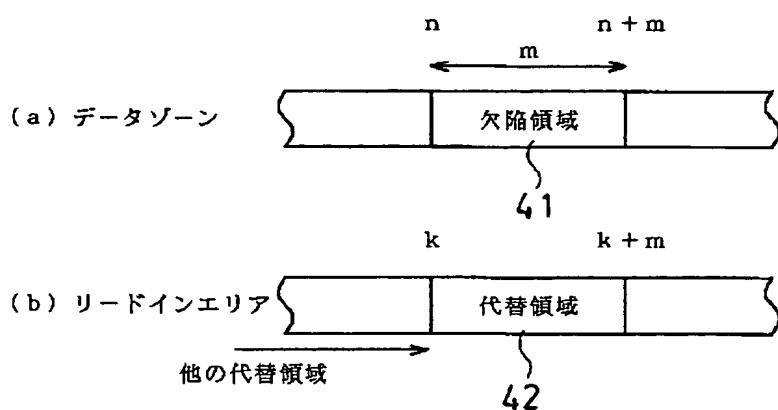
【図4】

| 欠陥アドレス | 欠陥領域サイズ |
|--------|---------|
| ・ | ・ |
| ・ | m |
| ・ | ・ |
| ・ | ・ |
| ・ | ・ |
| ・ | ・ |

【図3】



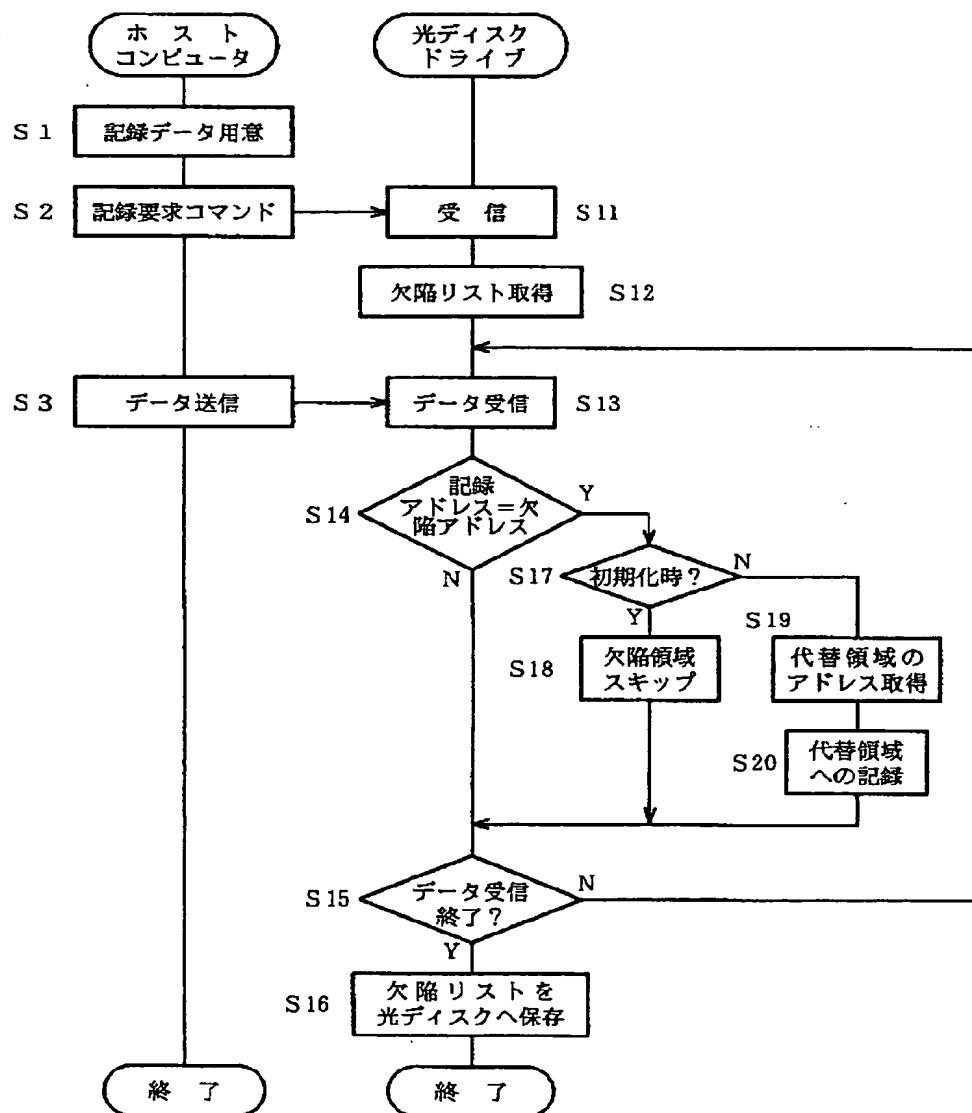
【図5】



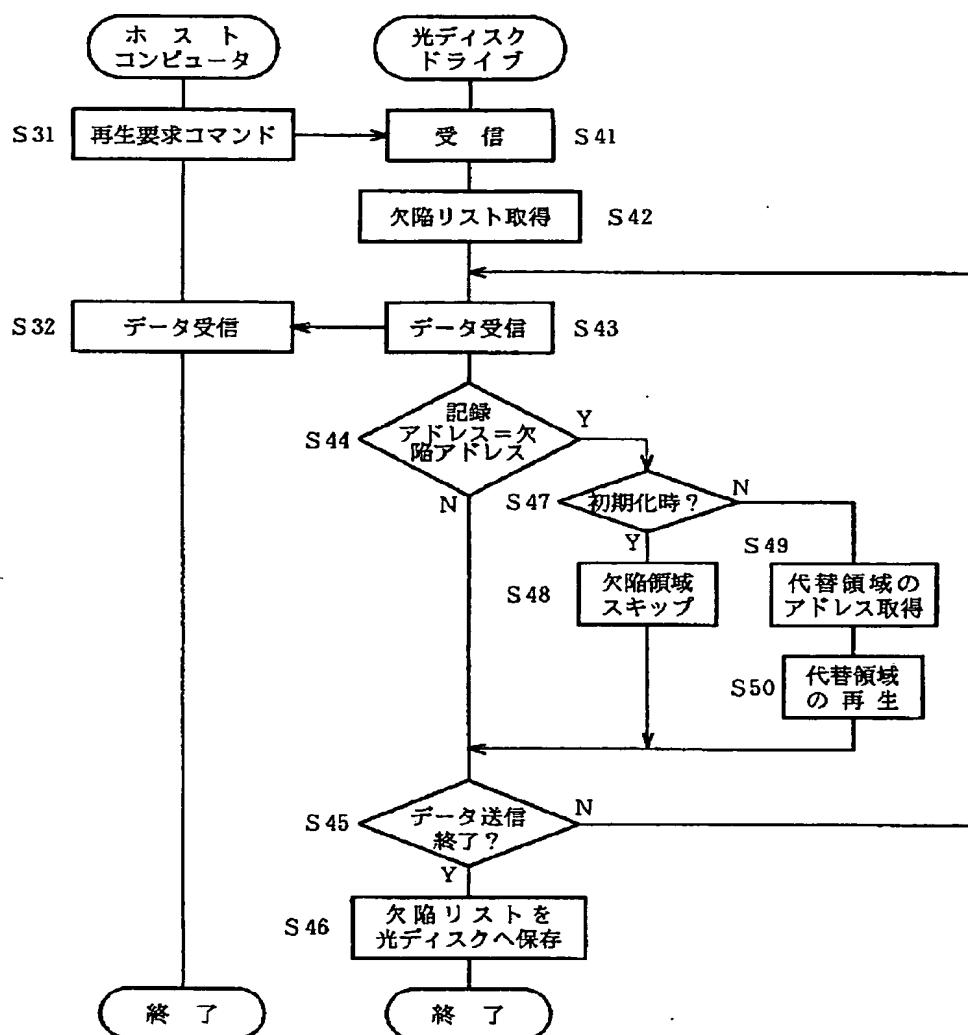
【図6】

| 欠陥領域アドレス | 代替領域アドレス | 欠陥領域サイズ |
|----------|----------|---------|
| · | · | · |
| · | · | · |
| n | k | m |
| · | · | · |
| · | · | · |
| · | · | · |
| · | · | · |

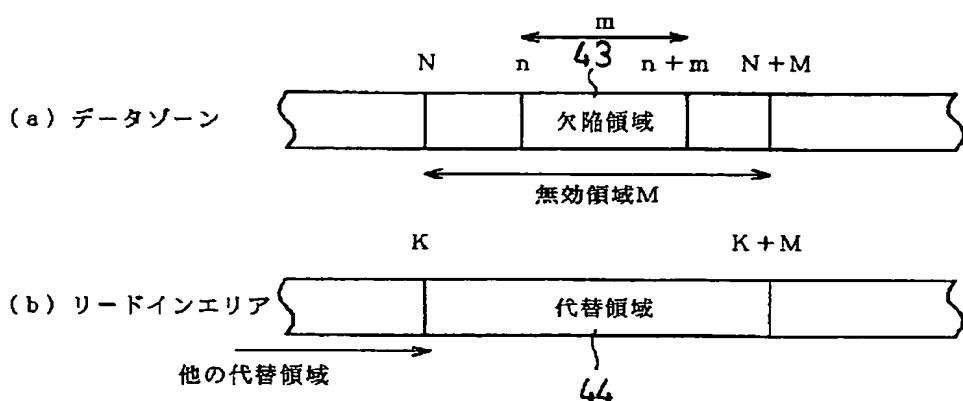
【図7】



【図8】



【図9】



【図10】

| 欠陥領域アドレス | 代替領域アドレス | 欠陥領域サイズ |
|----------|----------|---------|
| ・ | ・ | ・ |
| ・ | ・ | ・ |
| N | K | M |
| ・ | ・ | ・ |
| ・ | ・ | ・ |
| ・ | ・ | ・ |

【图 11】

